

NORME
INTERNATIONALE

ISO
31-12

Troisième édition
1992-09-01

Grandeurs et unités —

Partie 12:

**iTeh STANDARD PREVIEW
Nombres caractéristiques
(standards.iteh.ai)**

Quantities and units —

ISO 31-12:1992

Part 12: Characteristic numbers

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992>



Numéro de référence
ISO 31-12:1992(F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 31-12 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 12, *Grandeurs, unités, symboles, facteurs de conversion*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 31-12:1981). Les principaux changements par rapport à la deuxième édition sont les suivants:

- la décision du Comité international des poids et mesures (CIPM) en 1980 concernant le statut des unités supplémentaires a été introduite;
- le titre a été changé.

Le rôle du comité technique ISO/TC 12 est de normaliser les unités et les symboles des grandeurs et des unités (et les symboles mathématiques) qui sont employés dans les différents domaines de la science et de la technique, et de donner — quand c'est nécessaire — des définitions de ces grandeurs et de ces unités. Le domaine des travaux comprend aussi les facteurs de conversion normalisés entre les diverses unités. Pour remplir cette tâche, l'ISO/TC 12 a élaboré l'ISO 31.

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

L'ISO 31 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Grandeurs et unités*:

- *Partie 0: Principes généraux*
- *Partie 1: Espace et temps*
- *Partie 2: Phénomènes périodiques et connexes*
- *Partie 3: Mécanique*
- *Partie 4: Chaleur*
- *Partie 5: Électricité et magnétisme*
- *Partie 6: Lumière et rayonnements électromagnétiques connexes*
- *Partie 7: Acoustique*
- *Partie 8: Chimie physique et physique moléculaire*
- *Partie 9: Physique atomique et nucléaire*
- *Partie 10: Réactions nucléaires et rayonnements ionisants*
- *Partie 11: Signes et symboles mathématiques à employer dans les sciences physiques et dans la technique*
- *Partie 12: Nombres caractéristiques*
- *Partie 13: Physique de l'état solide*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992>

Introduction

0.1 Tableau des grandeurs

Les grandeurs les plus importantes concernant le domaine d'application du présent document sont données conjointement avec leurs symboles et, dans la plupart des cas, avec leurs définitions. Ces définitions ne sont données qu'en vue de leur identification; elles ne sont pas, au sens strict du terme, des définitions complètes.

Le caractère vectoriel de quelques grandeurs est indiqué, particulièrement lorsque cela est nécessaire pour les définir, mais sans chercher à être complet ou rigoureux.

Dans la plupart des cas, un seul symbole est donné pour la grandeur; lorsque deux ou plusieurs symboles sont indiqués pour une même grandeur, sans distinction spéciale, ils peuvent être utilisés indifféremment. Lorsqu'il existe deux façons d'écrire une même lettre en italique (par exemple ϑ , θ ; φ , ϕ ; g , g), une seule de ces façons est indiquée; cela ne signifie pas que l'autre n'est pas également acceptable. Il est en général recommandé de ne pas donner de significations différentes à ces variantes. Un symbole entre parenthèses signifie qu'il s'agit d'un symbole de réserve à utiliser lorsque, dans un contexte particulier, le symbole principal est utilisé avec une signification différente.

0.2 Remarques

0.2.1 Remarque sur les unités des grandeurs de dimension un

L'unité cohérente pour une grandeur de dimension un est le nombre un (1). Lorsque la valeur d'une telle grandeur est exprimée, l'unité 1 n'est généralement pas explicitement écrite. On ne doit pas utiliser les préfixes pour former les multiples ou sous-multiples de cette unité. À la place des préfixes, les puissances de 10 peuvent être utilisées.

EXEMPLES

indice de réfraction $n = 1,53 \times 1 = 1,53$

nombre de Reynolds $Re = 1,32 \times 10^3$

Considérant que l'angle plan est généralement exprimé sous forme de rapport entre deux longueurs et l'angle solide sous forme de rapport entre l'aire et le carré d'une longueur, le CIPM 1980 a décidé que, dans le Système international d'unités, le radian et le stéradian doivent être considérés comme des unités dérivées sans dimension. Cela implique que les grandeurs angle plan et angle solide sont considérées comme des grandeurs dérivées sans dimension. Les unités radian et stéradian peuvent être utilisées ou omises dans l'expression des unités dérivées pour faciliter la distinction entre des grandeurs de différentes natures mais de même dimension.

0.2.2 Remarques spéciales

La présente partie de l'ISO 31 contient une sélection de nombres caractéristiques employés pour la description des phénomènes de transfert.

Le symbole recommandé pour chacune de ces grandeurs est composé de deux lettres. Si un tel symbole apparaît en facteur dans un produit, il est recommandé de le séparer des autres symboles par un espace, par un signe de multiplication ou par des parenthèses.

L'unité de tous les paramètres de dimension un est le nombre un (1). Cette unité n'est pas mentionnée explicitement dans les tableaux de la présente partie de l'ISO 31.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 31-12:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992>

Grandeurs et unités —

Partie 12: Nombres caractéristiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 31 donne les noms et symboles des nombres caractéristiques employés pour la description des phénomènes de transfert.

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 31-12:1992](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992>

2 Nombres caractéristiques: Transfert de quantité de mouvement

N°	Symbole	Nom	Définition	Remarques
12-1	Re	nombre de Reynolds	$Re = \frac{\rho v l}{\eta} = \frac{v l}{\nu}$	
12-2	Eu	nombre d'Euler	$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$	
12-3	Fr	nombre de Froude	$Fr = \frac{v}{\sqrt{lg}}$	Parfois appelé nombre de Reech.
12-4	Gr	nombre de Grashof	$Gr = \frac{l^3 g \alpha \Delta T}{\nu^2}$	$-\frac{\Delta \rho}{\rho} = \alpha \Delta T$
12-5	We	nombre de Weber	$We = \frac{\rho v^2 l}{\sigma}$	
12-6	Ma	nombre de Mach	$Ma = \frac{v}{c}$	
12-7	Kn	nombre de Knudsen	$Kn = \frac{\lambda}{l}$	
12-8	Sr	nombre de Strouhal	$Sr = \frac{l f}{v}$	

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b7-45ee-9896-28dc91123804/iso-31-12-1992>

Symboles utilisés dans les définitions du présent article

Symbole	Nom de la grandeur	Référence dans l'ISO 31
l	une longueur caractéristique	1-3.1
v	une vitesse caractéristique	1-10
ΔT	une différence caractéristique de température	4-1
Δp	différence de pression	3-15.1
ρ	masse volumique	3-2
η	viscosité dynamique	3-23
ν	viscosité cinématique: η/ρ	3-24
σ	tension superficielle	3-25
g	accélération due à la pesanteur	1-11.2
α	coefficient de dilatation volumique: $(1/V) dV/dT$	4-3.2
λ	libre parcours moyen	8-38
f	une fréquence caractéristique	2-3.1
c	célérité (vitesse) du son	7-14.1

3 Nombres caractéristiques: Transfert de chaleur

N°	Symbole	Nom	Définition	Remarques
12-9	Fo	nombre de Fourier	$Fo = \frac{\lambda t}{c_p \rho l^2} = \frac{at}{l^2}$	
12-10	Pe	nombre de Péclet	$Pe = \frac{\rho c_p v l}{\lambda} = \frac{v l}{a}$	$Pe = Re \cdot Pr$
12-11	Ra	nombre de Rayleigh	$Ra = \frac{l^3 \rho^2 c_p g \alpha \Delta T}{\eta \lambda} = \frac{l^3 g \alpha \Delta T}{\nu a}$	$Ra = Gr \cdot Pr$
12-12	Nu	nombre de Nusselt	$Nu = \frac{K l}{\lambda}$	On utilise le terme nombre de Biot, Bi , lorsqu'on réserve le nombre de Nusselt aux échanges par convection.
12-13	St	nombre de Stanton	$St = \frac{K}{\rho v c_p}$	$St = Nu/Pe$ Parfois appelé nombre de Margoulis: Ms . $j = St \cdot Pr^{2/3}$ est appelé facteur de transfert de chaleur.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 31-12:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-2d0909010000/iso-31-12-1992>

Symboles utilisés dans les définitions du présent article

Symbole	Nom de la grandeur	Référence dans l'ISO 31
l	une longueur caractéristique	1-3.1
v	une vitesse caractéristique	1-10
t	un intervalle caractéristique de temps	1-7
ΔT	une différence caractéristique de température	4-1
g	accélération due à la pesanteur	1-11.2
ρ	masse volumique	3-2
η	viscosité dynamique	3-23
ν	viscosité cinématique: η/ρ	3-24
c_p	capacité thermique massique à pression constante	4-16.2
α	coefficient de dilatation volumique: $(1/V) dV/dT$	4-3.2
λ	conductivité thermique	4-9
a	diffusivité thermique: $\lambda/\rho c_p$	4-14
K	coefficient de transfert de chaleur: chaleur/(temps × section efficace × différence de température)	4-10.1

4 Nombres caractéristiques: Transfert de matière dans un système binaire

N°	Symbole	Nom	Définition	Remarques
12-14	Fo^*	nombre de Fourier pour transfert de masse	$Fo^* = \frac{Dt}{l^2}$	$Fo^* = Fo/Le$ Voir aussi 12-9.
12-15	Pe^*	nombre de Péclet pour transfert de masse	$Pe^* = \frac{vl}{D}$	$Pe^* = Re \cdot Sc = Pe \cdot Le$ Voir aussi 12-10.
12-16	Gr^*	nombre de Grashof pour transfert de masse	$Gr^* = \frac{l^3 g \beta \Delta x}{\nu^2}$	Voir aussi 12-4. $-\frac{\Delta \rho}{\rho} = \alpha \Delta T + \beta \Delta x$
12-17	Nu^*	nombre de Nusselt pour transfert de masse	$Nu^* = \frac{kl}{\rho D}$	Parfois appelé nombre de Sherwood, Sh . Voir aussi 12-12.
12-18	St^*	nombre de Stanton pour transfert de masse	$St^* = \frac{k}{\rho v}$	$St^* = Nu^*/Pe^*$ Voir aussi 12-13. $j_m = St^* \cdot Sc^{2/3}$ est appelé facteur de transfert de masse.

ISO 31-12:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a575a72b-44b2-45ee-9896-20dc91125807/iso-31-12-1992>

Symboles utilisés dans les définitions du présent article

Symbole	Nom de la grandeur	Référence dans l'ISO 31
l	une longueur caractéristique	1-3.1
v	une vitesse caractéristique	1-10
t	un intervalle de temps caractéristique	1-7
ΔT	une différence de température caractéristique	4-1
Δx	une différence de fraction molaire caractéristique	8-14.1
g	accélération due à la pesanteur	1-11.2
ρ	masse volumique	3-2
ν	viscosité cinématique: η/ρ	3-24
β	$\beta = - (1/\rho)(\partial\rho/\partial x)_{T,p}$	—
D	coefficient de diffusion	8-39
k	coefficient de transfert de masse: masse/(temps × section efficace × différence de fraction molaire)	—
α	coefficient de dilatation volumique: $(1/V) dV/dT$	4-3.2